

# TITLE OF THE INVENTION

## IMAGE FORMING APPARATUS

### BACKGROUND OF THE INVENTION

#### 1. Field of the Invention

この発明は、PDL情報に基づいて画像を形成する画像形成装置に関する。

#### 2. Description of the Related Art

従来の画像形成装置において、線オブジェクトを描画する場合、まず、パーソナルコンピュータ等でプリンタドライバなどを用いてPDL(Printer Description Language: PostScript、PCL\_XL 等)ファイルが生成される。そして、このファイル中の記述の線描画命令によって線オブジェクトを描画していた。また、多角形オブジェクトによって線オブジェクトを描画していた。

線オブジェクトのかすれ等を防止する方法として、デバイスドライバ等において、PDLによる線描画命令及び画像データからかすれる可能性のある線オブジェクトを抽出し、その線オブジェクトの属性の値を変更するという処理等が知られている。

しかしながら、線描画命令または多角形オブジェクトによって線オブジェクトを描画する際、線幅や色等により印刷物上の線がかすれるなど、プリンタから線として描画できない場合があり、線オブジェクトを正確に描画できないという問題があった。

従来方法では、いずれもデバイスドライバ等によってPDLの変更を加えていたが、低レベル描画命令（ディスプレイリスト）上で変更することは考えられていなかった。

### BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

The object of an aspect of the present invention

この発明は、線描画命令または多角形オブジェクトによって線オブジェクトを描画する際、線オブジェクトを正確に描画することのできる画像形成装置と画像形成装置のプログラムを提供することを目的とする。

According to an aspect of the present invention, there is provided PDL情報に基づいて画像を形成する画像形成装置であって、上記PDL情報が線描画命令によって描画される線オブジェクトであるか否かを判定する判定手段と、この判定手段で線描画命令によって描画される線オブジェクトと判定された際、当該線オブジェクトの線幅の値と線幅に対する閾値とを比較する比較手段と、この比較手段の比較で上記線オブジェクトの線幅の値が上記閾値より小さい場合、当該線オブジェクトの線幅

を変更する変更手段と、この変更手段で変更された線幅で上記線オブジェクトを描画する描画手段とを具備する画像形成装置。

According to another aspect of the present invention, there is provided PDL情報に基づいて画像を形成する画像形成装置に処理を行わすプログラムであって、上記PDL情報が線描画命令によって描画される線オブジェクトであるか否かを判定し、この判定で線描画命令によって描画される線オブジェクトと判定された際、当該線オブジェクトの線幅の値と線幅に対する閾値とを比較し、この比較で上記線オブジェクトの線幅の値が上記閾値より小さい場合、当該線オブジェクトの線幅を変更し、この変更された線幅で上記線オブジェクトを描画する。

Additional objects and advantages of an aspect of the invention will be set forth in the description which follows, and in part will be obvious from the description, or may be learned by practice of the invention. The objects and advantages of an aspect of the invention may be realized and obtained by means of the instrumentalities and combinations particularly pointed out hereinafter.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWINGS

The accompanying drawings, which are incorporated in and constitute a part of the specification, illustrate presently preferred embodiments of the invention, and together with the general description given above and the detailed description of the embodiments given below, serve to explain the principles of an aspect of the invention.

FIG. 1 は、この発明に係る画像形成システムの概略構成を示すブロック図；

FIG. 2 は、プリンタコントローラの処理動作を説明するためのフローチャート；

FIG. 3 は、線オブジェクトの態様例を示す図；

FIG. 4 は、細線オブジェクトの態様例を示す図；

FIG. 5 は、細線オブジェクトの態様例を示す図；

FIG. 6 は、スクリーンに対する細線オブジェクトの態様例を示す図；

FIG. 7 は、他の処理動作を説明するためのフローチャート；

FIG. 8は、他の処理動作を説明するためのフローチャートである。

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、この発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。

FIG. 1は、この発明に係る画像形成システムの概略構成を示すものである。

プリンタコントロール10は、プリンタエンジン（描画手段）11に接続されている。

また、プリンタコントロール10は、ネットワーク20を介してパーソナルコンピュータ（PC）30、40、50に接続されている。

本発明における処理は、プリンタコントローラ10上でプログラムとして実行されるものである。

プリンタコントローラ10は、全体の制御を司るCPU1、プログラム等を記憶する書き換え可能な不揮発性ROM2、データを一時記憶するRAM3、データの保存等に用いられるハードディスク装置（HDD）4、ネットワーク20と接続される外部インタフェース（I/F）5、及びプリンタエンジン11と接続されるプリンタインタフェース（I/F）6とから構成されている。CPU1、不揮発性ROM2、RAM3、HDD4、外部I/F5、プリンタI/F6とは、通信バス7によって通信可能である。

また、プリンタコントローラ10は、外部I/F5を介してネットワーク（伝送媒体）20に接続されたPC30、40、50と通信可能である。また、プリンタコントローラ10は、プリンタI/F6を介してプリンタエンジン11と通信可能である。

次に、このような構成において、プリンタコントローラ10の処理動作をFIG. 2のフローチャートを参照して説明する。

まず、例えば、PC30でプリンタドライバを用いてPDL（PostScript3、PCL\_XL等）ファイルが生成される。このPDLファイルは、ネットワーク20を経由してプリンタコントローラ10に送られ、RAM3またはHDD4にファイルとして一旦蓄積される。以下、HDD4にファイルされているものとして説明する。

プリンタコントローラ10のCPU1は、RIP（Raster Image Processor）として、まずHDD4のPDLファイルをオープンし（ST1）、PDLデータ（PDL情報）を読み込む（ST2）。

ここで、CPU1は、ファイルエンドであるか否かをチェックし（ST3）、ファイルエンドであれば、HDD4のPDLファイルをクローズして終了する（ST4）。

ステップST3でファイルエンドでない場合、CPU1は、当該PDLファイルを解析

し（ST5）、低レベル描画命令（ディスプレイリスト）を生成する（ST6）。

続いてCPU1は、生成された低レベル描画命令で描画される線オブジェクトが、線描画命令で描画されるか、または多角形で構成される線オブジェクトであるかを判定する（ST7）。

ステップST7の判定で線描画命令と判定した場合、CPU1は、その線オブジェクトの線幅の値（入力線幅）とあらかじめ定められた線幅に対する閾値とを比較して判定する（ST8）。

ステップST8で入力線幅<閾値であると判定、すなわち線オブジェクトが細線オブジェクト（かすれる可能性がある線オブジェクト）であると判定した際、CPU1は、線幅の値を適切な値に変更する処理を行う（ST9）。なお、ステップST8で入力線幅 $\geq$ 閾値の場合は、ステップST10へ移行する。

ステップST8からの移行、またはステップST9の処理後、CPU1は、1ページ分の処理が終了したか否かをチェックする（ST10）。

ステップST10で1ページ分の処理終了の場合、CPU1は、プリンタエンジン11で印刷処理を行った後（ST11）、ステップST2に戻る。

ステップST10で1ページ分の処理終了でない場合、CPU1は、ステップST2に戻る。

また、ステップST7の判定で線描画命令でないと判定した場合、CPU1は、多角形で構成されているか否かをチェックし（ST12）、多角形で構成されていない場合はステップST2に戻る。

ステップST12において多角形で構成されている場合、CPU1は、その線オブジェクトの線幅の値（入力線幅）とあらかじめ定められた線幅に対する閾値とを比較して判定する（ST13）。

ステップST13で入力線幅<閾値であると判定、すなわち線オブジェクトが細線オブジェクト（かすれる可能性がある線オブジェクト）であると判定した際、CPU1は、線幅の値を適切な値に変更する処理を行う（ST14）。なお、ステップST13で入力線幅 $\geq$ 閾値の場合は、ステップST15へ移行する。

ステップST13からの移行、またはステップST14の処理後、CPU1は、1ページ分の処理が終了したか否かをチェックする（ST15）。

ステップST15で1ページ分の処理終了の場合、CPU1は、プリンタエンジン11

で印刷処理を行った後（S T 1 6）、ステップS T 2に戻る。

ステップS T 1 5で1 ページ分の処理終了でない場合、C P U 1 は、ステップS T 2に戻る。

この結果、プリンタエンジン 1 1 からのプリンタ出力の際、細線描画部のかすれを回避することができ、より良い印刷画像を得ることができる。

また、閾値は可変であるので、本来かすれが生じない線幅の線オブジェクトに対しても同様の処理を行うことができる。

FIG. 3 は、上述した態様例を示すものである。すなわち、FIG. 3 に示すように線描画命令は、中心線を元に幅が決められて線オブジェクトが描画される。一方、この例で多角形によって描画される線は、矩形、または矩形の連続した集合として描画される。この時、線幅が閾値（任意に設定可能）よりも狭かった場合、線幅の値を適切に変更する。

また、FIG. 2 で説明した処理において、かすれる可能性がある線オブジェクトの判定部分を、線オブジェクトの画像情報の属性（幅、角度、線種、色相、彩度、明度等）、またはスクリーンパターンの角度などに対する閾値と線オブジェクトの属性の値を比較判定する処理に入れ替える形態をとることで異なる効果を得ることができる。

さらに、かすれる可能性がある線オブジェクトの判定部分の後に、線オブジェクトの属性と閾値を判定し、その判定を組み合わせることでさらに効果を得ることができる。

最終的に、画像情報の属性の値を変更することで線幅以外に起因する線オブジェクトのかすれを防止することができ、見栄えを良くすることができる。

FIG. 4 は、各属性に対する処理による線（細線）オブジェクトの態様の例を示すものである。すなわち、FIG. 4 は、色（色相、彩度、明度等の属性によって表される）に対する閾値と線オブジェクトの色を比較し、その結果による処理の例であり、線オブジェクトの「色の変更」、「線幅の変更」、及び「色と線幅の変更」の態様を示す。例えば、色に対する閾値をイエロー 5 0 % とする場合、イエロー 3 0 % の細線オブジェクトをイエロー 5 0 % に引き上げることで、よりはっきりとした線として描画することができる。

FIG. 5 は、線種（破線）に対する処理による線（細線）オブジェクトの態様の例を示すものである。線の種類によって「線幅を変更」、「色を変更」、及び「線幅と色を変更」の態様を示す。破線は、線描画命令の属性として与えられる、または多角形の組み合わせなどにより表される。描画される線オブジェクトが破線である場合、その形状から「かすれる」、または知覚しにくいことがある。そのような線オブジェクトに対して、線幅もし

くは色を変更することで、「かすれ」、知覚のしにくさを改善することができる。

FIG. 6 は、線（細線）オブジェクトの角度とスクリーンパターンを考慮に入れた角度の閾値を比較し、その結果により線幅を変更する態様の例を示すものである。スクリーンパターンと重なる場所が実際には表示される。この場合、スクリーンパターンと線オブジェクトが  $90^\circ$  で交差する場合は最もかすれにくい線となる。元の線画像からスクリーンによって間引かれる部分があるため実際の線オブジェクトは違ったものとなる。つまり、さらにかすれる場合がある。この影響は、線オブジェクトとスクリーンパターンの交差する角度によって変化するため、スクリーンパターンを考慮に入れた角度を閾値とすることでスクリーンパターンによる影響を抑制することができる。

線オブジェクトがカラーであるかモノクロであるかを判定し、その判定によって線幅、色、もしくは線幅と色を同時に変更する。カラーは、4色（C：シアン、M：マゼンタ、Y：イエロー、K：ブラック）で構成されるため印刷時に版ずれが起こり、線幅が広くなる傾向がある。

また、カラー単色（C、M、Yのどれか）とモノクロ単色（K）は1色のみで印刷されるため、太くはならない。このことを考慮に入れ、「線幅」、「色」、「線幅と色の両方」の値を変更することで線オブジェクトをより見栄え良くすることができる。

次に、バリエーションとして他の処理例を説明する。

第1の他の処理例を FIG. 7 のフローチャートを参照して説明する。なお、ステップ S T 2 1～2 6 までは、ステップ S T 1～6 までと同様であるので説明を省略する。

続いて、CPU 1 は、線描画命令で描画されるオブジェクトであるか比較判定する（S T 2 7）。なお、線描画命令で描画されるオブジェクトでない場合は、ステップ S T 3 6 へ移行する。

ステップ S T 2 7 において線描画命令で描画されるオブジェクトであった場合、CPU 1 は、入力線幅と線幅閾値とを比較し、かすれる可能性がある線オブジェクトか否かを判定する（S T 2 8）。なお、ステップ S T 2 8 でかすれる可能性がない線オブジェクト、すなわち入力線幅 $\geq$ 線幅閾値の場合は、ステップ S T 3 6 へ移行する。

ステップ S T 2 8 でかすれる可能性がある線オブジェクトと判定した場合（入力線幅 $<$ 線幅閾値）、CPU 1 は、カラーであるかモノクロであるかを判定する（S T 2 9）。

ステップ S T 2 9 でカラーである場合、CPU 1 は、色（色相、彩度、明度）に関する閾値（可変）と比較判定する（S T 3 0）。

ステップST30の判定結果によりCPU1は、色<色閾値の場合に線幅と色の両方の値を変更し(ST31)、色 $\geq$ 色閾値の場合に線幅の値を適切に変更する(ST32)。ここで、線幅、色、線幅と色の両方の値の変更は任意に選択可能とする。

また、ステップST29でモノクロである場合、CPU1は、色(色相、彩度、明度)に関する閾値(可変)と比較判定する(ST33)。

ステップST33の判定結果によりCPU1は、色<色閾値の場合に線幅と色の両方の値を変更し(ST34)、色 $\geq$ 色閾値の場合に線幅の値を適切に変更する(ST35)。ここで、線幅、色、線幅と色の両方の値の変更は任意に選択可能とする。

また、彩度の値を変更するのであれば、イエロー等の薄い色で描画される知覚しにくい線をより良く知覚できるようにすることができる。

なお、色の値の変更はこれに限ったものではない。

ステップST27が線描画命令でなかった場合、ステップST28で入力線幅<線幅閾値でない場合、あるいはステップST31、32、34、35のいずれかの後、CPU1は、1ページ分の処理が終了したか否かをチェックする(ST36)。

ステップST36で1ページ分の処理終了の場合、CPU1は、プリンタエンジン11で印刷処理を行った後(ST37)、ステップST22に戻る。

ステップST36で1ページ分の処理終了でない場合、CPU1は、ステップST22に戻る。

次に、第2の他の処理例をFIG. 8のフローチャートを参照して説明する。なお、ステップST41～46までは、ステップST1～6までと同様であるので説明を省略する。

続いて、CPU1は、線描画命令で描画されるオブジェクトであるか判定する(ST47)。なお、線描画命令で描画されるオブジェクトでない場合は、ステップST52へ移行する。

ステップST47において線描画命令で描画されるオブジェクトであった場合、CPU1は、線オブジェクトの線種を判定する(ST48)。ステップST48で線種が破線でない場合、ステップST52へ移行する。

ステップST48で線種が破線の場合、CPU1は、線オブジェクトの色(色相、彩度、明度)に関する閾値(可変)と比較判定する(ST49)。

ステップST49の判定結果によりCPU1は、色<色閾値の場合に線幅と色の両方の値を変更し(ST50)、色 $\geq$ 色閾値の場合に線幅の値を適切に変更する(ST51)。こ

ここで、線幅、色、線幅と色の両方の値の変更は任意に選択可能とする。

ステップS T 4 7が線描画命令でなかった場合、ステップS T 4 8で線種が破線でない場合、あるいはステップS T 5 0, 5 1のいずれかの後、C P U 1は、1 ページ分の処理が終了したか否かをチェックする (S T 5 2)。

ステップS T 5 2で1 ページ分の処理終了の場合、C P U 1は、プリンタエンジン1 1で印刷処理を行った後 (S T 5 3)、ステップS T 4 2に戻る。

ステップS T 5 2で1 ページ分の処理終了でない場合、C P U 1は、ステップS T 4 2に戻る。

以上説明したように上記発明の実施の形態によれば、低レベル線描画命令に対して行うものであるため、P D Lで表現される線オブジェクト以外にも適応できる。例えば、文字のアウトラインなどが低レベル線描画命令によって構成されている場合などにも適応され、描画される文字のアウトラインの幅を変更することができ、文字を太らすといったことも可能である。

また、P D Lの種類 (PostScript, P C L等) に依存せずに処理を行うことができ、プリンタのエンジン特性の違いを吸収できる。

また、線描画命令または多角形で構成される線オブジェクトの画像情報の属性 (幅、角度、線種、色相、彩度、明度) に閾値を設け、任意の属性に対する比較判定を組み合わせで判定を行う。その結果に応じて画像情報の属性の値を変更することで、プリンタで線オブジェクトを描画する際に発生する線のかすれを防止することができる。

また、本来の線オブジェクトに対して忠実ではなくなるが、線オブジェクトをより良く見せることができ、線オブジェクトの出力品質を向上させることができる。

Additional advantages and modifications will readily occur to those skilled in the art. Therefore, the invention in its broader aspects is not limited to the specific details and representative embodiments shown and described herein.

Accordingly, various modifications may be made without departing from the spirit or scope of the general inventive concept as defined by the appended claims and their equivalents.



WHAT IS CLAIMED IS:

1. PDL情報に基づいて画像を形成する画像形成装置であって、

上記PDL情報が線描画命令によって描画される線オブジェクトであるか否かを判定する判定手段と、

この判定手段で線描画命令によって描画される線オブジェクトと判定された際、当該線オブジェクトの線幅の値と線幅に対する閾値とを比較する比較手段と、

この比較手段の比較で上記線オブジェクトの線幅の値が上記閾値より小さい場合、当該線オブジェクトの線幅を変更する変更手段と、

この変更手段で変更された線幅で上記線オブジェクトを描画する描画手段と、  
を具備する画像形成装置。

2. クレーム1の画像形成装置において、上記判定手段は、上記PDL情報が多角形によって構成されているか否かを判定する。

3. クレーム1、2の画像形成装置において、上記比較手段は、上記判定手段で多角形によって構成されていると判定された際、当該多角形によって構成されている線オブジェクトの線幅の値と線幅に対する閾値とを比較する。

4. クレーム1の画像形成装置において、上記比較手段は、上記線オブジェクトを描画した際、かすれる可能性があるか否かを判定できる閾値と比較する。

5. クレーム1の画像形成装置は、さらに上記線オブジェクトの属性の値と属性に対する閾値とを比較する第2の比較手段と、

この第2の比較手段の比較結果に応じて上記線オブジェクトの属性の値を変更する第2の変更手段と、

この第2の変更手段で変更された上記線オブジェクトの属性の値に基づいて上記線オブジェクトを描画する第2の描画手段とを有する。

6. クレーム5の画像形成装置において、上記線オブジェクトの属性は、幅、角度、線種、色相、彩度、明度等である。

7. クレーム5の画像形成装置において、上記第2の変更手段は、上記線オブジェクトの色の変更、または線幅の変更、または色と線幅の変更を行う。

8. クレーム1の画像形成装置は、さらにスクリーンパターンの角度を抽出する抽出手段と、上記線オブジェクトの角度の値と上記抽出手段で抽出されたスクリーンパターンの角度を考慮に入れた線オブジェクトに対する閾値とを比較して、当該線オブジェクトがかす

れる可能性があるか否かを判定する手段と、この判定手段の判定結果に応じて上記線オブジェクトの線幅を変更する手段とを有する。

9. クレーム1の画像形成装置は、さらに、上記線オブジェクトの種類を検知する検知手段と、この検知手段の検知結果に応じて上記線オブジェクトの色の変更、または線幅の変更、または色と線幅とを変更する手段とを有する。

10. クレーム1の画像形成装置は、さらに、上記線オブジェクトがカラーであるかモノクロであるかを判定する手段と、この判定手段の判定結果により当該線オブジェクトがかすれる可能性があるかを判定する手段と、この判定手段で当該線オブジェクトがかすれる可能性があると判定された際、当該線オブジェクトの線幅、または色、または線幅と色とを変更する手段とを有する。

11. PDL情報に基づいて画像を形成する画像形成装置に処理を行わすプログラムであって、

上記PDL情報が線描画命令によって描画される線オブジェクトであるか否かを判定し

、  
この判定で線描画命令によって描画される線オブジェクトと判定された際、当該線オブジェクトの線幅の値と線幅に対する閾値とを比較し、

この比較で上記線オブジェクトの線幅の値が上記閾値より小さい場合、当該線オブジェクトの線幅を変更し、

この変更された線幅で上記線オブジェクトを描画する。

12. PDL情報に基づいて画像を形成する画像形成装置に処理を行わすプログラムであって、

上記PDL情報が多角形によって構成されているか否かを判定し、

多角形によって構成されていると判定された際、当該多角形によって構成されている線オブジェクトの線幅の値と線幅に対する閾値とを比較し、

この比較で上記線オブジェクトの線幅の値が上記閾値より小さい場合、当該線オブジェクトの線幅を変更し、

この変更された線幅で上記線オブジェクトを描画する。

## ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

CPUは、線描画命令を判定した場合に、その線オブジェクトの線幅の値（入力線幅）とあらかじめ定められた線幅に対する閾値とを比較し、線オブジェクトが細線オブジェクト（かすれる可能性がある線オブジェクト）であると判定した際（入力線幅＜閾値）、線幅の値を適切な値に変更する処理を行い、1 ページ分の処理が終了した場合にプリンタエンジンで印刷処理を行う。